

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-314987  
 (43)Date of publication of application : 06.11.2003

(51)Int.Cl.

F28F 9/02  
 F25B 1/00  
 F25B 39/02  
 F28F 9/013

(21)Application number : 2002-316437  
 (22)Date of filing : 30.10.2002

(71)Applicant : DENSO CORP  
 (72)Inventor : KAWAKUBO MASAOKI  
 KAWACHI NORIHIDE  
 MUTO TAKESHI  
 YAMAMOTO KEN  
 HASEGAWA ETSUO  
 KATO YOSHITAKE

(30)Priority

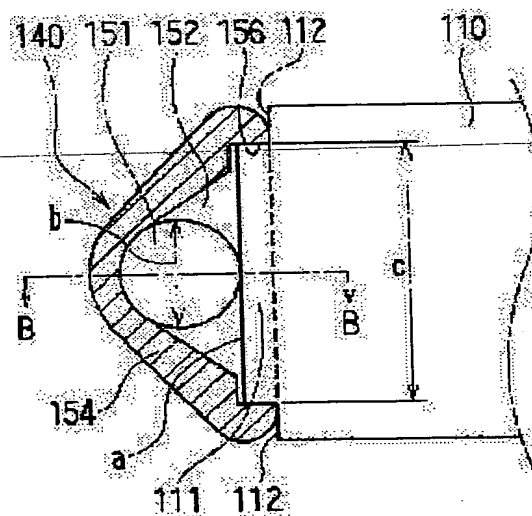
Priority number : 2002041332 Priority date : 19.02.2002 Priority country : JP

## (54) HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger with header tanks having further reduced sizes by reducing distribution resistance in the header tanks.

SOLUTION: The heat exchanger comprises a plurality of stacked tubes 110 and the pair of header tanks 140 having flow sections 151, in which a fluid distributes, and extending to the stacking direction of the tubes 110. Both tube ends 111 of the tubes 110 in the longitudinal direction are joined to the pair of header tanks 140, and the flow sections 151 of the header tanks 140 and internals of the tubes 110 are communicated with each other. An end position (a) of each tube end 111 is located in a region outside each flow section 151 and an inner wall width b of each flow section 151 is smaller than a size c of the tube end 111 in the cross direction of each header tank 140.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-314987  
(P2003-314987A)

(43) 公開日 平成15年11月6日 (2003.11.6)

| (51) Int.Cl.  | 識別記号  | F I          | テーマコード(参考) |
|---------------|-------|--------------|------------|
| F 2 8 F 9/02  | 3 0 1 | F 2 8 F 9/02 | 3 0 1 C    |
| F 2 5 B 1/00  | 3 9 5 | F 2 5 B 1/00 | 3 9 5 Z    |
| 39/02         |       |              | C          |
| F 2 8 F 9/013 |       | F 2 8 F 9/00 | 3 1 1 B    |

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-316437(P2002-316437)  
(22) 出願日 平成14年10月30日 (2002. 10. 30)  
(31) 優先権主張番号 特願2002-41332(P2002-41332)  
(32) 優先日 平成14年2月19日 (2002. 2. 19)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72) 発明者 川久保 昌章  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72) 発明者 河地 典秀  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74) 代理人 100106149  
弁理士 矢作 和行

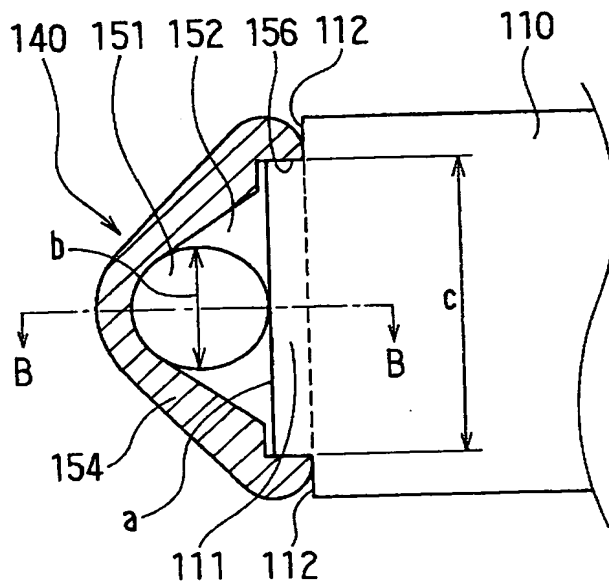
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 ヘッダタンク内の流通抵抗を低減して、更にヘッダタンクの小型化を可能とする熱交換器を提供する。

【解決手段】 複数積層されるチューブ110と、内部を流体が流通する流通部151が形成されて、チューブ110の積層方向に延びる一対のヘッダタンク140とを有し、一対のヘッダタンク140にチューブ110の長手方向における両チューブ端部111が接合されて、ヘッダタンク140の流通部151およびチューブ110の内部とが互いに連通する熱交換器において、チューブ端部111の先端位置aは、流通部151の外側の領域に設けられ、流通部151の内壁幅寸法bは、チューブ端部111のヘッダタンク140幅方向寸法cよりも小さくなるようにする。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数積層されるチューブ（110）と、内部を流体が流通する流通部（151）が形成されて、前記チューブ（110）の積層方向に延びる一対のヘッダタンク（140）とを有し、

前記一対のヘッダタンク（140）に前記チューブ（110）の長手方向における両チューブ端部（111）が接合されて、前記ヘッダタンク（140）の前記流通部（151）および前記チューブ（110）の内部とが互いに連通する熱交換器において、

前記チューブ端部（111）の先端位置（a）は、前記流通部（151）の外側の領域に設けられ、

前記流通部（151）の内壁幅寸法（b）は、前記チューブ端部（111）の前記ヘッダタンク（140）幅方向寸法（c）よりも小さくなるようにしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記ヘッダタンク（140）は、前記流通部（151）が形成されるタンク部（150）と、前記チューブ端部（111）が接合されるプレート部（160）とから成り、

前記流通部（151）と前記チューブ端部（111）との間には、両者が連通する連通部（152）が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記連通部（152）は、前記タンク部（150）の前記プレート部（160）側端面から反プレート部側に向けて、前記流通部（151）の一部に到達する凹部（152a）として形成されたことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項4】 前記凹部（152a）は、前記タンク部（150）の幅方向に貫通するように設けられたことを特徴とする請求項3に記載の熱交換器。

【請求項5】 前記凹部（152a）の底部（152b）側は、円弧状に形成されたことを特徴とする請求項3または請求項4のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項6】 前記連通部（152）は、前記流通部（151）が前記プレート部（160）側で開口する開口部（152c）として形成され、

前記プレート部（160）には、前記チューブ端部（111）が接合される周囲近傍が反タンク部側に膨出する膨出部（163）が設けられたことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項7】 前記タンク部（150）と前記プレート部（160）との間には、板状の中間プレート部（170）が介在され、

前記連通部（152）は、前記流通部（151）が前記プレート部（160）側で開口する開口部（152c）と、

前記中間プレート部（170）において前記チューブ端部（111）に対応する位置に設けられたプレート孔（171）とによって形成されるようにしたことを特徴

とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項8】 前記プレート孔（171）には、前記中間プレート部（170）の板厚途中で前記チューブ端部（111）の位置を規制する位置規制部（172）が設けられたことを特徴とする請求項7に記載の熱交換器。

【請求項9】 前記中間プレート部（170）は、表面にろう材を有さないベア材から成ることを特徴とする請求項8に記載の熱交換器。

【請求項10】 前記プレート孔（171）は、前記チューブ端部（111）の断面形状よりも大きくなるようにしたことを特徴とする請求項7～請求項9のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項11】 前記タンク部（150）は、押し出し成形により形成されるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項10のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項12】 前記タンク部（150）は、プレス成形により形成されるようにしたことを特徴とする請求項6～請求項10のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項13】 前記ヘッダタンク（140）の幅方向における前記流通部（151）の断面形状は、全周にわたって、あるいは少なくとも反チューブ側の天井部（153）側が円形状に形成されることを特徴とする請求項1～請求項12のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項14】 前記流通部（151）および前記チューブ（110）は、前記ヘッダタンク（140）の幅方向に複数設けられたことを特徴とする請求項1～請求項13のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項15】 前記流体は、CO<sub>2</sub>冷媒としたことを特徴とする請求項1～請求項14のいずれかに記載の熱交換器。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、熱交換器に関するものであり、例えば超臨界冷凍サイクル装置内に設けられるガスクーラや蒸発器等に適用して好適である。

#### 【0002】

【従来の技術】 従来の熱交換器として、例えば特許文献1に示されるものが知られている。これは2つのヘッダタンク140（特許文献1中ではヘッダパイプ）間に複数のチューブ110が接続される熱交換器に関するものであり、図16に示すように、ヘッダタンク140をタンク部150とプレート部160から構成し、プレート部160にチューブ挿入孔161を設け、タンク部150にチューブ先端部111aが当接する傾斜面155を設けたものとしている。そして、チューブ110の挿入寸法L<sub>t</sub>をチューブ先端部111aからタンク天井部153までの寸法L<sub>s</sub>よりも小さくするようにしている。

【0003】 これにより、チューブ110をヘッダタンク140に組付ける際に、チューブ先端部111aがタ

ンク部150の傾斜面155に当接することで専用の位置決め治具を不要とし、またチューブ110自身に位置決め用の形状加工を不要としている。更には、寸法 $L_t$  < 寸法 $L_s$ とすることで、ヘッダタンク140内の流通抵抗を減少してタンク部150の横断面積の縮小化を可能にするとしている。

【0004】

【特許文献1】実開平2-109185号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ヘッダタンク140内には依然としてチューブ先端部111aが挿入寸法 $L_t$ を持って存在するので、内部流体の流通時における流通抵抗をもたらすことになり、タンク部150の横断面積の縮小化には自ずと限界が生ずる。

【0006】本発明の目的は、上記問題に鑑み、ヘッダタンク内の流通抵抗を低減して、更にヘッダタンクの小型化を可能とする熱交換器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0008】請求項1に記載の発明では、複数積層されるチューブ(110)と、内部を流体が流通する流通部(151)が形成されて、チューブ(110)の積層方向に延びる一対のヘッダタンク(140)とを有し、一対のヘッダタンク(140)にチューブ(110)の長手方向における両チューブ端部(111)が接合されて、ヘッダタンク(140)の流通部(151)およびチューブ(110)の内部とが互いに連通する熱交換器において、チューブ端部(111)の先端位置(a)は、流通部(151)の外側の領域に設けられ、流通部(151)の内壁幅寸法(b)は、チューブ端部(111)のヘッダタンク(140)幅方向寸法(c)よりも小さくなるようにしたことを特徴としている。

【0009】これにより、ヘッダタンク(140)の流通部(151)を流れる流体に対してチューブ端部(111)による流れの乱れを無くして流通抵抗を低減することができるので、その分だけ流通部(151)を小さくでき、特許文献1の従来技術に対して更にヘッダタンク(140)の小型化が可能となる。

【0010】また、流通部(151)の小型化に伴って、流通部(151)内の表面積が小さくなり、流体の内圧による流通部(151)の壁部(154)断面にかかる破断力(引張り力)を低減でき、耐圧強度を向上できる。

【0011】請求項2に記載の発明では、ヘッダタンク(140)は、流通部(151)が形成されるタンク部(150)と、チューブ端部(111)が接合されるプレート部(160)とから成り、流通部(151)とチューブ端部(111)の間には、両者が連通する連通部(152)が設けられたことを特徴としている。

【0012】これにより、ヘッダタンク(140)が一体の場合では、チューブ(110)の接合部と連通部(152)を併せ持った複雑な形状加工を必要とするものに対して、タンク部(150)とプレート部(160)の別体とすることで、タンク部(150)およびプレート部(160)のそれぞれに単純な形状加工を施すことで対応が可能となり、全体の加工が容易になる。

【0013】具体的には、請求項3に記載の発明のように、連通部(152)は、タンク部(150)のプレート部(160)側端面から反プレート部側に向けて、流通部(151)の一部に到達する凹部(152a)として形成されるようにしてやれば、例えばタンク部(150)のプレート部側からの孔あけ加工や中グリ加工等で容易に連通部(152)を形成できる。

【0014】更に、請求項4に記載の発明のように、凹部(152a)を、タンク部(150)の幅方向に貫通するように設けてやれば、上記と同様に連通部(152)の加工を容易にすると共に、チューブ端部(111)の開口部全領域が連通部(152)と繋がるので、チューブ端部(111)における流体の流入、流出抵抗を低減することができる。

【0015】また、請求項5に記載の発明のように、凹部(152a)の底部(152b)側は、円弧状に形成されるようにしてやれば、底部(152b)側における流体内圧による応力集中を防止し、耐圧強度を向上できる。

【0016】請求項6に記載の発明では、連通部(152)は、流通部(151)がプレート部(160)側で開口する開口部(152c)として形成され、プレート部(160)には、チューブ端部(111)が接合される周囲近傍が反タンク部側に膨出する膨出部(163)が設けられたことを特徴としている。

【0017】これにより、タンク部(150)の開口部(152c)とプレート部(160)に形成される膨出部(163)とによって、上記請求項2～請求項5に記載の発明で説明した連通部(152)、具体的には凹部(152a)に相当する構成とすることができるので、タンク部(150)への凹部(152a)の加工を不要として安価にすることができる。

【0018】また、チューブ端部(111)が膨出部(163)の内部空間に配置可能となり、チューブ端部(111)における流体の流入、流出抵抗を低減することができる。

【0019】更に、チューブ端部(111)のろう付け時に、プレート部(160)とチューブ(110)との接合を安定化させ、チューブ(110)内にろう材が侵入してろう材詰まりを起こすことがない。

【0020】請求項7に記載の発明では、タンク部(150)とプレート部(160)の間には、板状の中間プレート部(170)が介在され、連通部(152)

は、流通部（１５１）がプレート部（１６０）側で開口する開口部（１５２ｃ）と、中間プレート部（１７０）においてチューブ端部（１１１）に対応する位置に設けられたプレート孔（１７１）とによって形成されるようにしたことを特徴としている。

【００２１】これにより、請求項６に記載の発明における膨出部（１６３）を中間プレート部（１７０）のプレート孔（１７１）によって構成でき、加工が容易になる。

【００２２】尚、請求項８に記載の発明のように、プレート孔（１７１）に、中間プレート部（１７０）の板厚途中でチューブ端部（１１１）の位置を規制する位置規制部（１７２）を設けるようにしてやれば、チューブ端部（１１１）の位置決めのためのチューブ形状や専用治具を不要とすると共に、チューブ端部（１１１）の開口部のほぼ全領域が流通部（１５１）と繋がるので、チューブ端部（１１１）における流体の流入、流出抵抗を低減することができる。

【００２３】この時、請求項９に記載の発明のように、中間プレート部（１７０）は、表面にろう材を有さないベア材から成るようにしてやれば、ろう付けをする際にチューブ端部（１１１）からチューブ（１１０）内に直接ろう材が侵入することを防止でき、ろう材詰まりを起こすことがない。

【００２４】更に、請求項１０に記載の発明のように、プレート孔（１７１）は、チューブ端部（１１１）の断面形状よりも大きくなるようにしてやれば、チューブ端部（１１１）の開口部と連通部（１５１）との間に隙間が確保でき、更に、チューブ端部（１１１）における流体の流入、流出抵抗を低減することができる。

【００２５】請求項１１に記載の発明では、タンク部（１５０）は、押し出し成形により形成されるようにしたことを特徴としており、長手方向に流通部（１５１）を有するヘッダタンク（１４０）あるいはタンク部（１５０）を容易に形成できる。

【００２６】請求項１２に記載の発明では、タンク部（１５０）は、プレス成形により形成されるようにしたことを特徴としており、請求項６～請求項１０に記載の発明のように、タンク部（１５０）の流通部（１５１）がプレート部（１６０）側で開口するものにおいては、プレス成形での加工が可能であり、安価にできる。

【００２７】請求項１３に記載の発明では、ヘッダタンク（１４０）の幅方向における流通部（１５１）の断面形状は、全周にわたって、あるいは少なくとも反チューブ側の天井部（１５３）側が円形状に形成されることを特徴としている。

【００２８】これにより、流通部（１５１）内における流体による内圧を均等に分散させ、また、応力集中の発生を防止できるのでヘッダタンク（１４０）の耐圧強度を更に向上することができる。

【００２９】尚、請求項１４に記載の発明のように、流通部（１５１）およびチューブ（１１０）は、ヘッダタンク（１４０）の幅方向に複数設けられるようにしても良い。

【００３０】また、請求項１５に記載の発明のように、流体はＣＯ<sub>2</sub>冷媒とすれば、超臨界冷凍サイクル装置等の高圧条件となるシステムに用いて好適となる。

【００３１】尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

#### 【００３２】

【発明の実施の形態】（第１実施形態）本発明の第１実施形態を図１～図４に示す。ここでは、熱交換器としてＣＯ<sub>2</sub>を冷媒（流体）とする超臨界冷凍サイクル装置内のガスクーラ１００に適用したものとしており、まず図１を用いてその全体構成について説明する。

【００３３】因みに、超臨界冷凍サイクルとは、上記ＣＯ<sub>2</sub>の他にエチレン、エタン、酸化窒素等を冷媒とする冷凍サイクルであって、高圧側圧力が冷媒の臨界圧力以上になるものを言う。

【００３４】ガスクーラ１００は、コア部１０１および左右のヘッダタンク１４０から構成され、これらを構成する各部材（以下説明）は、アルミニウムあるいはアルミニウム合金から成り、嵌合、かしめ、治具固定等により組付けられ、各部材表面の必要部位に予め設けられたろう材により一体でろう付けされている。

【００３５】コア部１０１は、内部を冷媒が流通する複数のチューブ１１０および波形に形成された複数のフィン１２０が交互に積層され、上下の最外方フィン１２０の更に外方に断面コの字状に開口する強度部材としてのサイドプレート１３０が配設されたものであり、一体でろう付けされている。

【００３６】このコア部１０１の図中左右部、即ち、複数のチューブ１１０の長手方向におけるチューブ端部１１１に、チューブ１１０の積層方向に延びる一対のヘッダタンク１４０が設けられている。

【００３７】ヘッダタンク１４０には各チューブ端部１１１が接合され、ヘッダタンク１４０の内部に設けられた流通部１５１とチューブ１１０の内部とが互いに連通するようにろう付けされている。尚、ヘッダタンク１４０とチューブ１１０との接合構造は、本発明の特徴部としており、詳細については後述する。

【００３８】そして、両ヘッダタンク１４０の長手方向端部には、エンドキャップ１８０がろう付けされ、流通部１５１によって形成される開口部を閉塞するようにしている。

【００３９】また、図中左側のヘッダタンク１４０内には、内部の流通部１５１を仕切るセパレータ１４１がろう付けされている。そして、左側のヘッダタンク１４０のセパレータ１４１よりも上側には入口ジョイント１９

1が、また下側には出口ジョイント192がそれぞれろう付けされ、左側のヘッダタンク140内の流通部151と連通するようにしている。

【0040】次に、図2～図4を用いて本発明の要部について詳細説明する。まず、ヘッダタンク140は、ここでは外形断面が三角状を成すものとしており、長手方向に冷媒が流通する流通部151が設けられている。この流通部151を有するヘッダタンク140は、押し出し加工により容易に成形可能であり、流通部151の断面形状は円形状となるようにしている。

【0041】そして、ヘッダタンク140のチューブ110側の面には、各チューブ端部111の位置に対応するように、チューブ端部111が挿入されるチューブ挿入孔156が設けられている。更には、このチューブ挿入孔156から流通部151に滑らかに繋がって、チューブ挿入孔156と流通部151とを連通させる連通部152が設けられている。

【0042】一方、チューブ110は、断面が扁平状を成し、上記ヘッダタンク140同様に、押し出し加工により成形され、内部には扁平状の長辺方向に並ぶ複数の流通路を有している（図示せず）。また、チューブ端部111の長辺方向端部には、切欠き部112が設けられている。

【0043】そして、チューブ端部111がヘッダタンク140のチューブ挿入孔156に挿入され、ろう付けにより接合されている。この時、チューブ端部111の先端位置aは、流通部151の外側の領域に設けられるようにしている。即ち、チューブ110に設けられた切欠き部112がヘッダタンク140のチューブ側の面に当接することにより、先端位置が規制されて流通部151内に入らないようにしている。

【0044】更に、チューブ端部111が流通部151の領域に入らないようにしたことによって、ヘッダタンク140の流通部151の内壁幅寸法bは、接合されるチューブ端部111のヘッダタンク140幅方向寸法cよりも小さくなるようにしている。

【0045】以上のように構成されるガスクーラ100においては、図1中の入口ジョイント191が、図示しない圧縮機の吐出側と接続され、また、出口ジョイント192が、図示しない膨張弁と接続される。そして、圧縮機から吐出された高温高圧の冷媒は、入口ジョイント191から左側のヘッダタンク140内に流入し、セパレータ141の上側のチューブ110群を流れ、右側のヘッダタンク140内に流入し、Uターンしてセパレータ141の下側のチューブ110群を流れ、出口ジョイント192から流出する。この間に冷媒は、コア部101において外部空気と熱交換されて冷却される。

【0046】本発明においては、チューブ端部111がヘッダタンク140の流通部151の領域に入らないようにしているので、流通部151を流れる冷媒に対して

チューブ端部111による流れの乱れを無くして流通抵抗を低減することができる。よって、その分だけ流通部151を小さくでき、特許文献1の従来技術に対して更にヘッダタンク140の小型化が可能となる。

【0047】また、流通部151の小型化に伴って、流通部151内の表面積が小さくなり、冷媒の内圧による流通部151の壁部154（図3）の断面にかかる破断力（引張り力）を低減でき、耐圧強度を向上できる。

【0048】更に、流通部151の断面形状を円形状としているので、流通部151内における冷媒による内圧を分散させ、また、応力集中の発生を防止できるのでヘッダタンク140の耐圧強度を更に向上することができる。

【0049】（第2実施形態）本発明の第2実施形態を図5～図7に示す。第2実施形態は、上記第1実施形態に対してヘッダタンク140をタンク部150とプレート部160とから構成して、チューブ挿入孔および連通部の形成を容易にしたものとしている。

【0050】タンク部150は、上記第1実施形態で説明したヘッダタンク140をベースにして、幅方向の端部にプレート部160によってかしめが成される凹状のかしめ部157が設けられ、更にチューブ端部111と対応する位置に連通部としての凹部152aが設けられたものとしている。

【0051】この凹部152aは、タンク部150におけるプレート部160側端面から反プレート部側に向けて流通部151の一部に到達するように、切削加工により形成され、タンク部150の幅方向に貫通するようにしている。また、凹部152aの底部152bは、円弧状（R）に形成されるようにしている。

【0052】尚、凹部152aの幅は、チューブ110扁平断面の短辺方向の厚さ寸法よりも大きくしている。

【0053】一方、プレート部160は、板状部材からプレス加工により、断面が爪部162を有するコの字状に形成されている。そして、チューブ端部111に対応する位置にはチューブ挿入孔161が設けられている。

【0054】尚、チューブ110は、上記第1実施形態と同一仕様としている。

【0055】そして、タンク部150にプレート部160を当接させた後に、プレート部160の爪部162でタンク部150をかしめてヘッダタンク140を形成し、チューブ端部111をチューブ挿入孔161に挿入して、これら各部材を一体でろう付けしている。

【0056】この第2実施形態においてもチューブ110に設けた切欠き部113によってチューブ端部111の挿入代は規制され、チューブ110の先端位置aは、タンク部140の流通部151の領域に入らないようにしている。

【0057】これにより、第1実施形態のようにヘッダタンク140が一体の場合では、チューブ110の接合

部と連通部を合せた複雑な形状加工（第1実施形態のチューブ挿入孔156および連通部152）を必要とするものに対して、タンク部150とプレート160の別体とすることでタンク部150およびプレート部160のそれぞれに単純な形状加工を施すことで対応が可能となり、全体の加工が容易になる。

【0058】即ち、プレート部160においては、チューブ110の接合部としてのチューブ挿入孔161をプレス加工で形成できる。また、タンク部150においては、連通部としての凹部152aをプレート部160側からの穴あけ加工や中グリ加工等で容易に形成できる。

【0059】また、凹部152aをタンク部150の幅方向に貫通するように設け、その幅寸法をチューブ110の厚さ寸法よりも大きくしているため、チューブ端部111の開口部全領域が凹部152aと隙間を有して繋がることになり、チューブ端部111における冷媒の流入、流出抵抗を低減することができる。

【0060】更に、凹部152aの底部152bを円弧状（R）にしているため、冷媒の内圧による応力集中を防止し、耐圧強度を向上できる。

【0061】尚、上記第2実施形態の変形例として、図8に示すようにタンク部150の壁部154を流通部151に沿って必要最小限に徐肉してやれば、更に軽量化が図れる。

【0062】（第3実施形態）本発明の第3実施形態を図9～図11に示す。第3実施形態は、上記第2実施形態の変形例に対して、タンク部150の流通部151がプレート部160側で開口する開口部152cを設け、プレート部160におけるチューブ端部111が接合される周囲近傍に反タンク部側に膨出する膨出部163を設けるようにしたものである。

【0063】尚、開口部152cは、タンク部150の長手方向にわたって形成されるようにしている。また、プレート部160の膨出部163は、チューブ挿入孔161と共にプレス加工により形成されるようにしている。

【0064】これにより、タンク部150の開口部152cとプレート部160に形成される膨出部163によって、上記第2実施形態で説明した連通部、具体的には凹部152aに相当する構成とすることができるので、タンク部150への凹部152aの加工を不要として安価にすることができる。

【0065】また、チューブ端部111が膨出部163の内部空間に配置可能となり、チューブ端部111における冷媒の流入、流出抵抗を低減することができる。

【0066】更に、チューブ端部111のろう付け時に、プレート部160とチューブ110との接合を安定化させ、チューブ110内にろう材が侵入してろう材詰まりを起こすことがない。

【0067】（第4実施形態）本発明の第4実施形態を

図12～図14に示す。第4実施形態は、上記第3実施形態に対して、タンク部150とプレート部160との間に中間プレート部170を介在させ、中間プレート部170に設けられたプレート孔171とタンク部150の開口部152cとによって連通部を形成すると共に、ろう付け時に必要とされるろう材の設定部位に特徴を持たせるようにしたものである。

【0068】タンク部150は、流通部151の断面形状をU字状にして、表面に予めろう材がクラッドされた平板部材からのプレス加工によって形成されるものとしている。尚、反プレート部側の天井部153側は円形状としている。また、ろう材はプレート部160側の面に施されるものとしている。

【0069】プレート部160は、上記第3実施形態のような膨出部（163）は設けずに平板状とし、チューブ挿入孔161を設けている。尚、板状部材のプレス加工によって形成されるプレート部160（上記第2実施形態で説明）の表裏両面には予めろう材がクラッドされている。

【0070】中間プレート部170は、タンク部150の開口部152cを有する側の面に沿う長方形の平板部材としており、チューブ端部111に対応する位置にプレート孔171が設けられている。そして、プレート孔171の長手方向端部には板厚の途中でチューブ端部111の位置を規制する位置規制部としての段部172が設けられている。更に、プレート孔171は、チューブ端部111の断面形状よりも大きくなるようにしている。具体的には、プレート孔171の幅寸法eは、チューブ110の厚さ寸法（扁平断面の短辺方向の寸法）dよりも大きくなるようにしており、ここでは寸法eは寸法dの約2倍の設定としている。この中間プレート部170は、上記タンク部150およびプレート部160とは異なり、表面にろう材を有さないベア材から成るものとしている。

【0071】尚、チューブ端部111を中間プレート部170の段部172によって位置規制することにより、チューブ110には上記第1～第3実施形態で説明した切欠き部（112）は廃止している。また、押し出し加工により成形されるチューブ110（上記第1実施形態で説明）の表面には、ろう材は設けられていない。

【0072】上記タンク部150、中間プレート部170、プレート部160、チューブ110は、図13、図14に示すように組み付けられ、チューブ端部111の先端位置aは、中間プレート部170のプレート孔171の段部172によって流通部151の外側の領域に規制され、また、チューブ端部111は、プレート孔171の空間内に配置されることになる。そして、タンク部150の開口部152cと中間プレート部170のプレート孔171とによって連通部が形成され、タンク部150およびプレート部160に設けられたろう材によっ



て、各部材150、170、160、110は一体にろう付けされる。

【0073】これにより、上記第3実施形態における膨出部163を中間プレート部170のプレート孔171によって構成でき、加工が容易になる。

【0074】また、中間プレート部170に段部172を設けることによって、チューブ端部111位置決めのためのチューブ形状（切欠き部）を不要とすると共に、チューブ端部111の開口部のほぼ全領域が流通部151と繋がるので、チューブ端部111における冷媒の流入、流出抵抗を低減することができる。

【0075】また、中間プレート部170のプレート孔171をチューブ端部111の断面形状よりも大きくなるようにしているので、チューブ端部111の開口部と連通部（152c、171）との間に隙間が確保でき、更に、チューブ端部111における冷媒の流入、流出抵抗を低減することができる。

【0076】また、タンク部150に開口部152cを形成することで、プレス成形での加工が可能となり安価にできる。

【0077】更に、中間プレート部170をベア材としているので、各部材150、170、160、110を一体でろう付けする際に、チューブ端部111からチューブ110内に直接ろう材が侵入することを防止でき、ろう材詰まりを起こすことがない。

【0078】（その他の実施形態）上記第1～第4実施形態では、ヘッダタンク140の流通部151は、ヘッダタンク140の幅方向に1列設けるものとして説明したが、図15に示すように、チューブ110と共に、複数列設けるものとしても良い。

【0079】また、熱交換器として超臨界冷凍サイクル装置内のガスクーラ100に適用されるものとして説明したが、冷媒を蒸発させる蒸発器に適用しても良い。

【0080】更に、CO<sub>2</sub>を冷媒とする超臨界冷凍サイクル装置に限らず通常の冷凍サイクルや、その他車両エンジン等に用いられる熱交換器に広く適用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるガスクーラの全体構成を示す正面図である。

【図2】第1実施形態におけるヘッダタンクおよびチュー

ーブを示す分解斜視図である。

【図3】図1におけるA-A部の断面図である。

【図4】図3におけるB-B部の断面図である。

【図5】第2実施形態におけるタンク部、プレート部、チューブを示す分解斜視図である。

【図6】第2実施形態における図1のA-A部の断面図である。

【図7】図6におけるC-C部の断面図である。

【図8】第2実施形態の変形例を示すヘッダタンクおよびチューブの断面図である。

【図9】第3実施形態におけるタンク部、プレート部、チューブを示す分解斜視図である。

【図10】第3実施形態における図1のA-A部の断面図である。

【図11】図10におけるD-D部の断面図である。

【図12】第4実施形態におけるタンク部、中間プレート部、プレート部、チューブを示す分解斜視図である。

【図13】第4実施形態における図1のA-A部の断面図である。

【図14】図13におけるE-E部の断面図である。

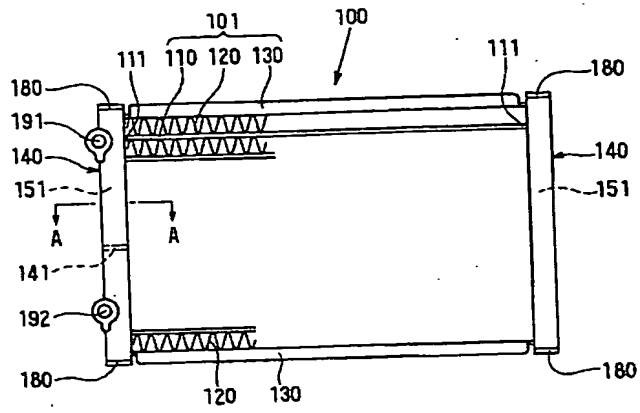
【図15】その他の実施形態を示すヘッダタンクおよびチューブの断面図である。

【図16】従来技術を示すヘッダタンクおよびチューブの断面図である。

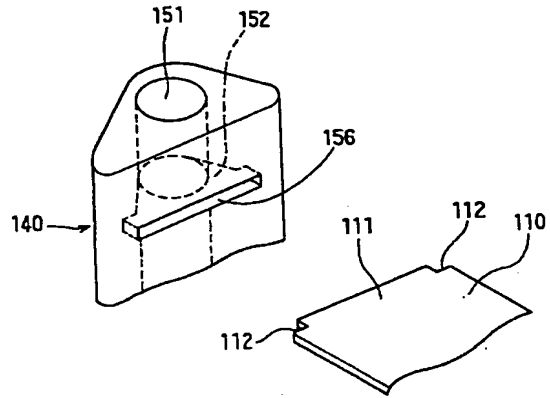
#### 【符号の説明】

- 100 ガスクーラ（熱交換器）
- 110 チューブ
- 111 チューブ端部
- 140 ヘッダタンク
- 150 タンク部
- 151 流通部
- 152 連通部
- 152a 凹部（連通部）
- 152b 底部
- 152c 開口部（連通部）
- 153 天井部
- 160 プレート部
- 170 中間プレート部
- 171 プレート孔（連通部）
- 172 段部（位置規制部）

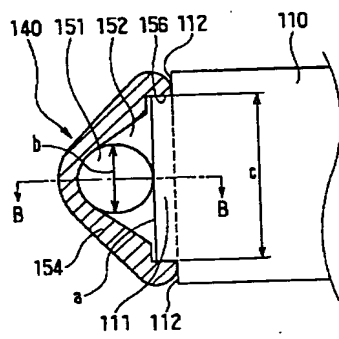
【図1】



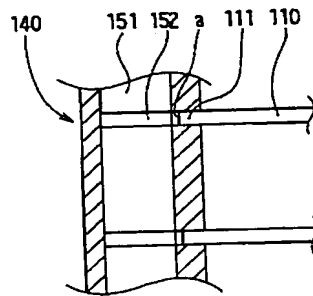
【図2】



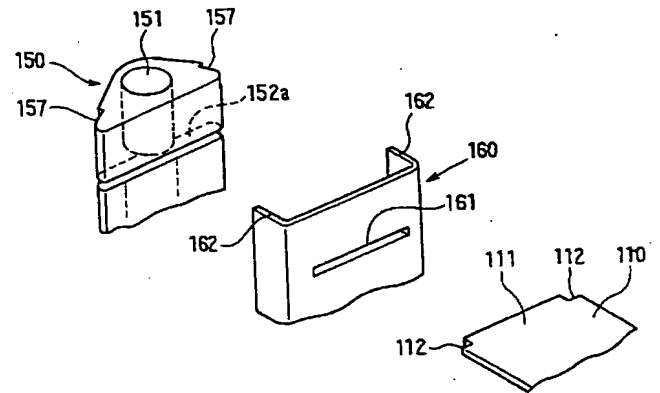
【図3】



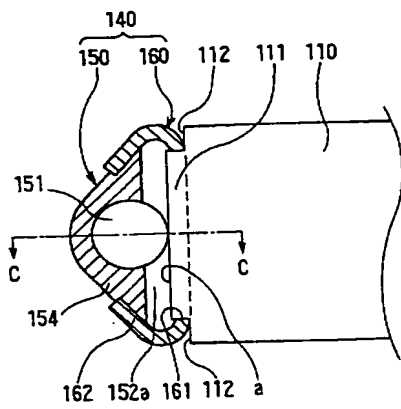
【図4】



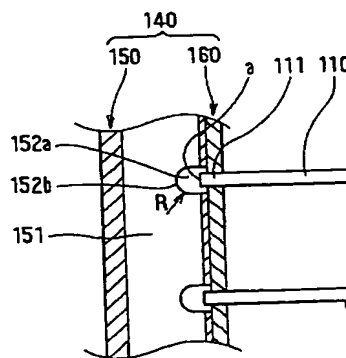
【図5】



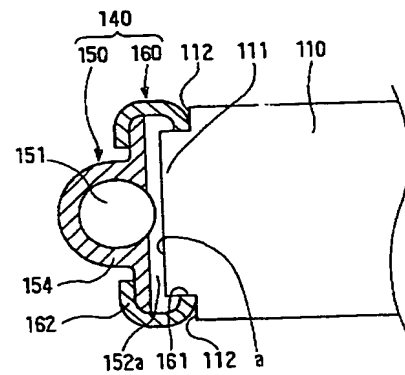
【図6】



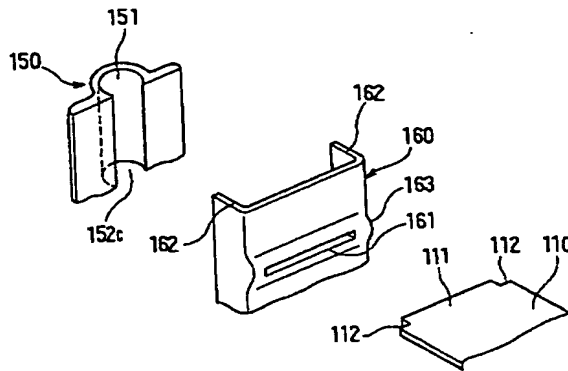
【図7】



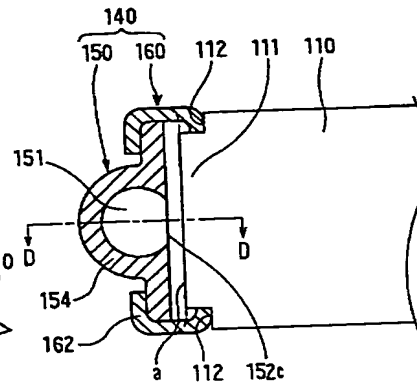
【図8】



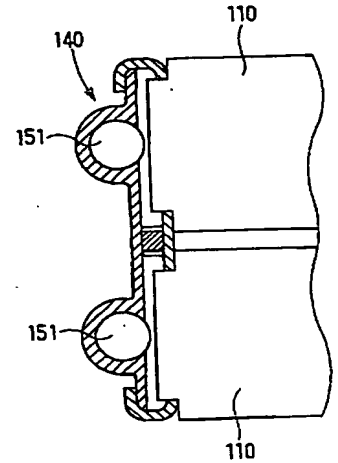
【図 9】



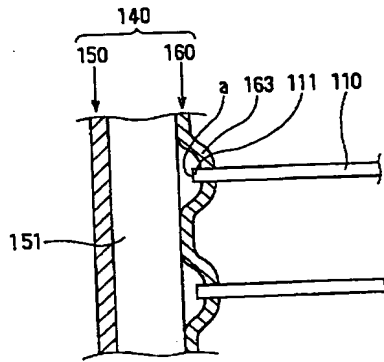
【図 10】



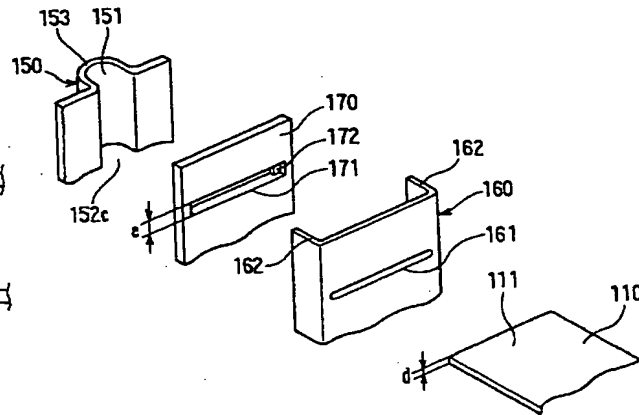
【図 15】



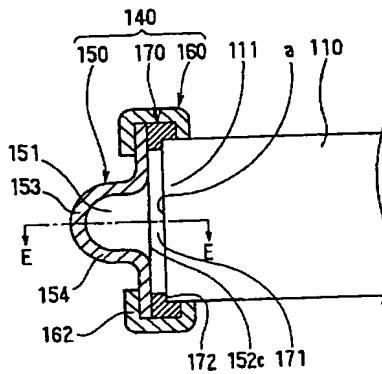
【図 11】



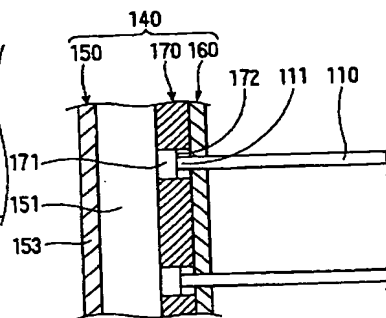
【図 12】



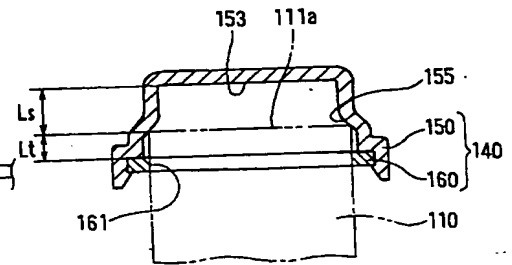
【図 13】



【図 14】



【図 16】



フロントページの続き

(72) 発明者 武藤 健  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 山本 憲  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 長谷川 恵津夫  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 加藤 吉毅  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内